

食品流通ソリューション

高橋 一仁(たかはし かずひと)

清水 工(しみず たくみ)

1 まえがき

食品業界を取り巻く環境は、ここ数年で大きく変化している。製造物責任(PL)法の施行, 病原性大腸菌 O-157, さらにサルモネラ菌による食中毒事故の多発によって, 消費者の食品に対する安全性への関心が高まっている。

一方, 消費者のライフスタイルの多様化, スピード化に伴い, 商品やサービスに対する要求も多種多様になりつつあり, 食品流通基盤が従来の「川上志向: メーカーに視点を置いた考え方」から「川下志向: 消費者・小売業に視点を置いた考え方」に移行してきている。また, EDI (Electronic Data Interchange), POS (Point of Sales), インターネットの浸透により今後, e ビジネスの普及・加速が予想され, これらに柔軟に追従するビジネスモデルの構築が企業経営上の大きな課題になってきている。

これらの課題を解決するためには, 各部門の個々の改善では限界があり, 個々の改善を超えて, 部門間・企業間の壁を取り払い, 調達から生産・販売・物流に至る一連のサプライチェーンマネジメント(SCM)による全体最適化を図るシステムが必要になる。

富士電機の提供する食品流通ソリューションのコンセプトは, SCM & ロジスティクスをベースに食品を安全に, より新鮮な状態で, タイムリーに, 効率的に届けることを具現化することであり, これらを強力に支援するソリューション商品の体系化を進めてきた。

本稿では, 食品の安全性 [IE (Industrial Engineering: 生産管理工学) & HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point: 危害分析重要管理点) コンサルティングフレーム] と消費者を起点とした流通インフラストラクチャー (SCM システム構築の考え方) にテーマを絞り, 食品流通ビジネスへの取組みについて紹介する。

2 食品流通事業の取組み

取組みについて, 以下に述べる (コンセプト: 図1 参照)。

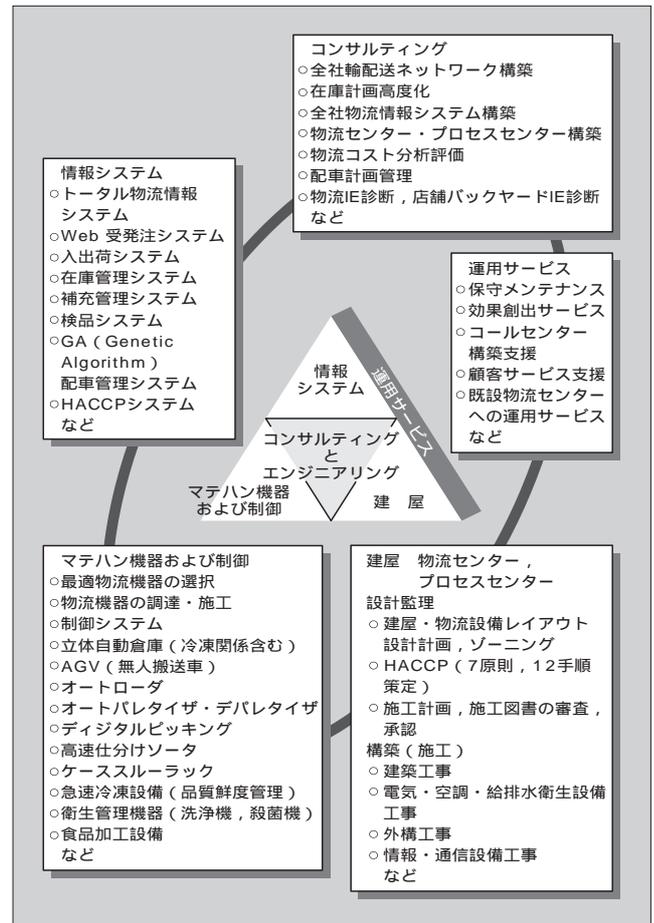
2.1 事業の概要

メーカー・卸売業・小売業をカバーする SCM の視点からアプローチし, 高機能な物流センター, プロセスセンターおよび店舗バックヤードシステムの提供を通じて, 在庫削減, 各種リードタイム短縮, コスト低減を図るとともに, 顧客サービスの向上も実現する。

2.2 サービスの範囲

あるべき物流センター, プロセスセンター, 店舗バック

図1 取組みコンセプト



高橋 一仁

ロジスティクスのエンジニアリング業務に従事。電機システムカンパニー情報システム事業部 SI ソリューション第二部長。



清水 工

ロジスティクスのエンジニアリング業務に従事。電機システムカンパニー産業システム営業本部 IT ソリューション営業部。

ヤードシステムの提案〔コンサルティング、業務診断(IE手法)〕、全体エンジニアリング〔建築エンジニアリング、マテリアルハンドリング(マテハン)、冷凍冷蔵設備、情報システム〕、運用サービスの提供(効果創出支援、保守メンテナンス)。

以上、現状分析からあるべき姿の策定およびシステム構築にあたり専門技術者の強力なサポート、豊富なコンサルティングツールおよび合理化技術の提供を行っている。

③ 食品流通ソリューションツール
(IE&HACCPコンサルティングフレーム)

富士電機では、経験豊富な専門技術者が食品流通分野の合理化に有効な「IE手法」を用いて、店舗の現状分析から総合的な合理化まで一貫して支援している。この手法は、店舗とそのバックヤードの合理化を実現しながら生産・物流に至る総合的なシステムを対象とするSCMに展開し得るものである。

3.1 小売業向けソリューションツール

激変する企業環境と厳しい企業間競争のなかで小売業に求められているものは、ローコストオペレーションとハイレベルなサービスの創造である。

富士電機では、小売業向けに既存店舗の改革と新店舗構築の基盤整備を推進するコンサルティングツールを開発し、実用化している。これは現場の抱える課題をIE分析手法に基づいて人、物、情報の3面から診断、分析することにより身近な改善から大きな改革まで体系的に推進するソリューションツールであり、業務の改革と質の高いシステムの設計と開発が容易にできるものである。以下、ツールの特長を述べる。

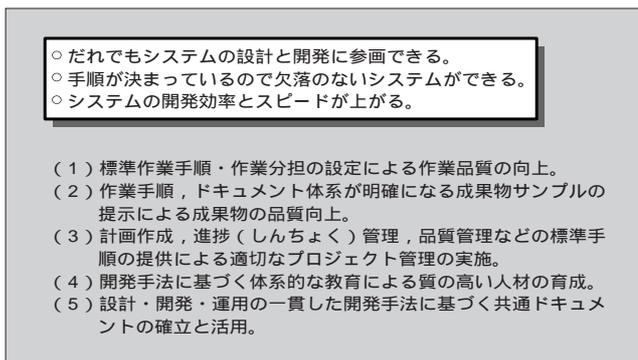
(1) 店舗内外の物流プロセスと業務フローに重点を置いた分析と計画の立案ができる。

- 体系的な調査・分析に基づき、物流プロセスと業務・情報および店舗のレイアウト計画を立案する。バックヤード合理化の具体例を以下に記す。

(a) 人の作業効率の向上

- バックヤードの作業口スの削減
- 人配置とパートタイマー出勤時間管理

図2 ソリューションツール導入の効果



- b) 物の搬送と在庫管理の改善
 - バックヤードレイアウト合理化による搬送口スの削減
 - バックヤード現品管理の改善による在庫削減
- (c) 現場の情報を正確に把握する
 - 商品補充システム情報の正確な設定
 - 新店舗の管理効率総合評価シミュレーションの実施

(2) 明確な目標設定・企画立案ならびにシステムの評価と育成ができる手法を確立している。

- 企画段階での顧客方針の確認と目標設定に基づいて、システムを設計し、運用後の評価まで可能にする。

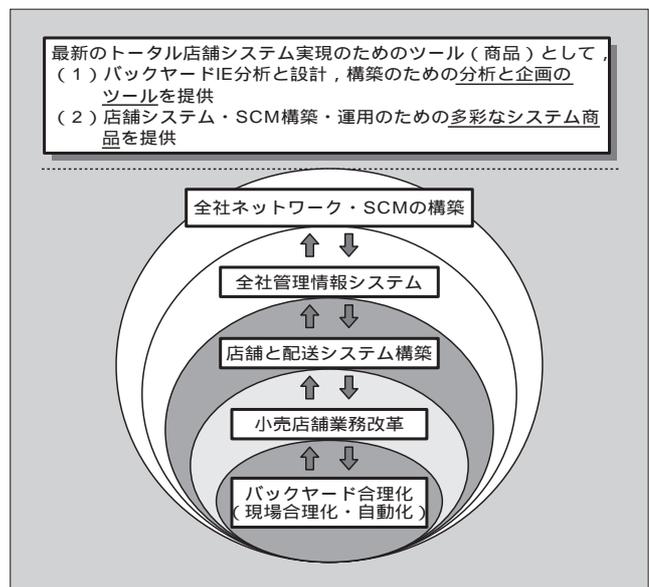
(3) 経験・ノウハウに裏付けされた技術力でプロジェクトを推進できる。

ソリューションツール導入による効果は、図2に示すとおりである。

このようなソリューションツールを駆使して推進する富士電機のコンサルティングは、次のような特長を持っている。

- 単なるメーカー的な対応でなく、顧客と共同作業で進めることにより、質の高いサービスが提供できる。
- 作業合理化・自動化・物流合理化・業務改革と物流システムの構築、さらには全社管理情報システムへ基礎を固めながらSCMへと体系的に順序よく展開していくことができる(図3参照)。
- システムの分析、システムの計画から導入、構築・運用まで一貫したサービスを提供する。
- 長年のシステム開発とコンサルティングの集大成としてのソリューションツール(IE分析、システム開発手法など)を適用していく。
- 経営戦略と先端技術のレベルを目標としたトップダウンの計画手順を使う(ボトムアップとトップダウンのバランス)。

図3 ソリューションツールの体系



3.2 食品工場における HACCP 計画と運用システム

HACCP の概念は、食品の栽培、飼育から加工、流通過程を経て最終消費者の手に渡るまで一貫して適用される。HACCP 方式は、あらゆるプロセスにおける危害発生要因を把握して管理結果が管理責任者の手元で掌握できるようにすることが特長である。

図4 HACCP 導入と製造改革の相関図

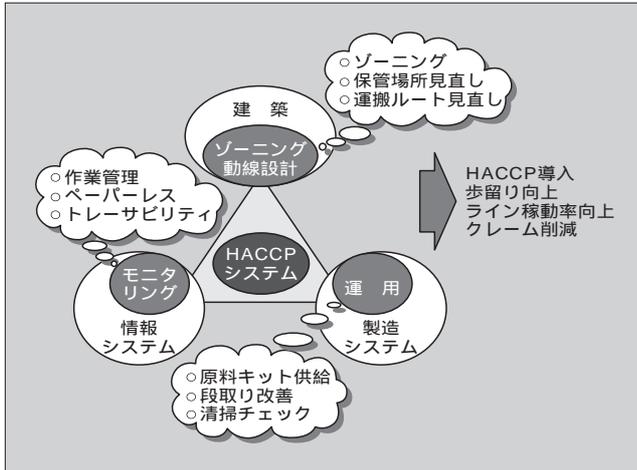
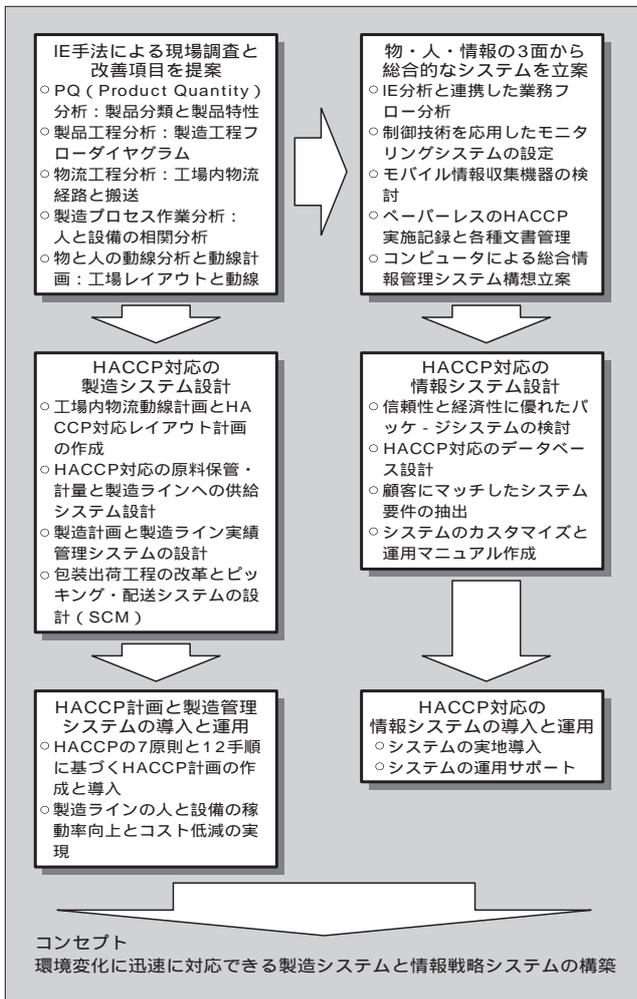


図5 HACCP システム導入と製造改革に向けてのアプローチ



富士電機では、IE 分析手法、品質管理、環境管理および情報処理技術を使って HACCP 計画と HACCP 運用システムの導入を支援している。

その結果、HACCP 導入と製造工程の合理化、製造管理情報システムの導入を一挙に同時解決した例も増えている。図4は、新工場建築、製造および情報システム導入と運用の各セグメントにおいて HACCP 導入と製造改革を同時に達成することを目標に IE 分析を行って課題を整理した例である。

次に、IE 分析を HACCP 導入と製造改革および情報システムの構築に活用した事例を図5、図6に示す。

HACCP7 原則と HACCP12 手順に準拠して IE 手法の製造工程分析と作業分析を実施して、効率的（稼働率向上）かつ安全性の高いフローダイヤグラムの立案を行った。

また、工程分析データを活用して人と物の動線分析を行い、工場全体を HACCP 対応によるゾーニング計画（作業室の区画間仕切り）の立案も行った。

このような取組みで工場を品質、納期、コストの面で大幅に合理化する計画も策定され、実行された。

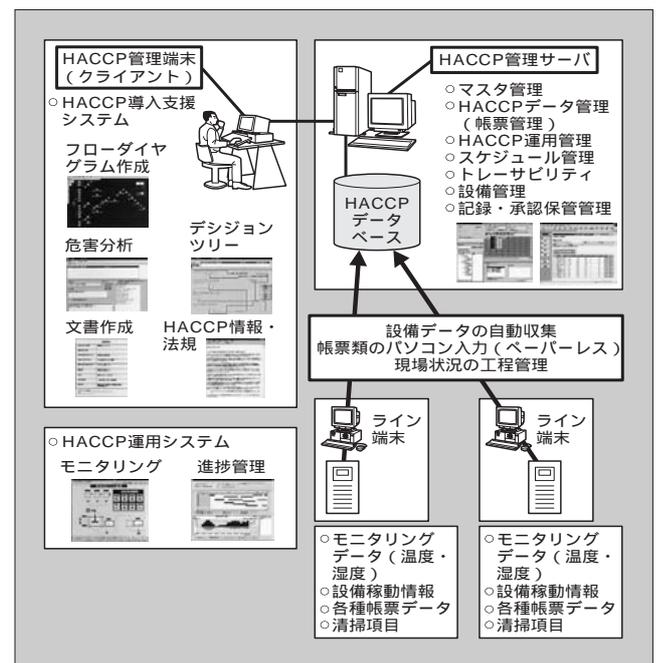
4 飲料メーカーにおける SCM システムの適用事例

SCM の定義は、サプライヤーから資材を購入し生産して、顧客に商品を納入する全体の流れを効率化することとされる。

導入の狙いとしては、トータル在庫量の削減を代表としたコスト削減、リードタイムの短縮による顧客満足度の向上である。

しかしながら、この定義を食品業界のビジネスモデルに当てはめようとすると、非常に窮屈になってしまう。商品

図6 HACCP システム全体イメージ



企画、顧客サービスのレベルまで包含する必要がある。さらに、本来のグローバルレベルのSCMとなると達成している企業も一握りにとどまっているのが現状である。

4.1 SCMの視点

食品業界においてSCMへの取組みは活発であるが、扱う商品の特性によりその定義、目的は当然異なる。

商品特性とは、以下の項目である。

- (1) 賞味期限：保存が可能であるか。
- (2) 配送形態：センター納品か個別納品か。
- (3) 商品ライフサイクル：新商品投入、プロモーションが活発であるか。

ここでは、飲料メーカーにおけるSCM構築事例を紹介する。

4.2 飲料業界の動向

飲料業界の動向は次のとおりである。

- 少子高齢化による需要の減少
- プロモーション攻勢
- 需要の変化（炭酸飲料 コーヒー ニアウォーター）
- 少量多品種多頻度配送

このような市場の変化に追従するためにSCMの構築が必要となってきている。富士電機では、以下のアプローチを行いSCMの構築を行っている。

- (1) コンセプトの明確化：現状の問題点を分析。
- (2) 業務・運用設計：課題解決のための改善。項目の洗い出し、ビジョンの策定。
- (3) 情報システムの設計・構築。

4.2.1 コンセプトの明確化

SCM構築のコンセプトを明確化するために、業務機能を持った各部署ごとに業務定義を分類する必要がある。そして、その業務を遂行するうえでの、関連部門、実施頻度、インデータ・アウトデータを洗い出し、業務上の問題点とその原因を抽出し、業務フロー図、業務関連図に整理する。

具体的な問題点は次のとおりである。

- (1) 市場変化のスピードに計画系業務が追従できない。
 - 人間による業務が限界にきている。
 - 計画と実績の対比がタイムリーにできない。
 - 計画サイクルが長い（月単位）。
- (2) 不良在庫、廃棄ロスによるコスト増。
 - 少量多品種化、ロットの細分化によるロスの発生。
 - 部門間の連絡が遅く、不良在庫が発生。
- (3) 計画立案の根拠が不明確。
 - プロモーションなどによる計画立案根拠が不明。
 - 操業効率に関する計画立案基準が不明確。

4.2.2 業務・運用設計

問題点を分析し、調達から生産・販売・物流に至る全体最適システムの構築を提案し、期待される効果を策定した。部門間、機能間の壁を取り払い設計することがポイントであり、具体的な改善テーマを以下のように抽出した。

- (1) 計画立案周期を週1回にする。

- (2) プロモーション計画立案のため商品进行分类管理する。
- (3) 計画立案基準を明確化する（納期優先、在庫優先、操業優先など）。
- (4) 情報共有システム構築によるフレッシュデータを公開する。

これにより、計画立案者の基準が情報共有システムで明確となり、タイムリーな予実管理が実現でき、各部門の責任が明確になるような運用が設計できた。

4.2.3 情報システムの設計・構築

情報システムの導入目的は、「環境変化を的確にキャッチし、迅速に対応できる仕組みの構築」である。設計のポイントは、既存システムの活用と人が操作しやすい環境の構築、すなわち計画立案だけでなく予実管理のアラーム機能も考慮した点である。

(1) 需要予測システム

現状の販売予測値は、営業部門が販売目標を前提として算出している。また、プロモーション、新商品投入時には、計画立案者の勘に頼ってしまっているのが現状である。予測精度の向上を図るためには、恣意（しい）的なデータ（販売目標達成のための実態と異なる販売実績データ）を除き予測を立案することがポイントとなり、新商品の予測については、類似商品選択により予測立案を行うことにした。本システムでは、過去の販売実績パターン（波形）を予測モデルに登録し、ニューロ技術による学習・予測エンジンを使い需要予測を立案している（図7参照）。

(2) 生産計画システム

生産計画システムでは、需要予測システムの結果と連動した計画シミュレーションを行う。設計において生産ラインにおける制約条件（ラインが共有して使用する設備があるかなど）を整理することがまず必要である。そして、生産計画業務の問題点を解決するために、さまざまな視点で計画推論ができるスケジューリングエキスパートパッケージを選定した。以下に三つの機能の概略を記す。

(a) 計画立案機能

最適化スケジューリングエンジンによる計画立案。

- 配置ルール（納期優先）
- 資源管理（資源量過不足、資源負荷）
- 効率アップ（切替最小、在庫最小、稼働率最大）

(b) 計画評価・編集機能

ガントチャートによるグラフィカルなインターフェース。

図7 需要予測システムの主な機能

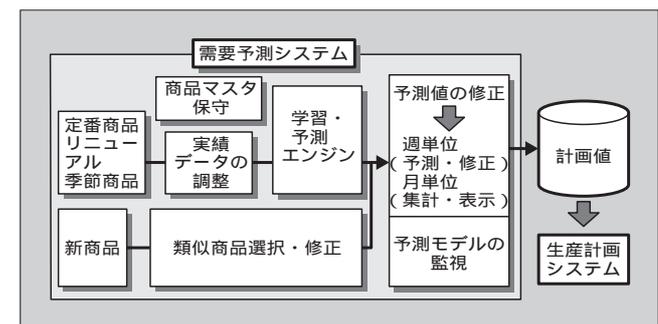
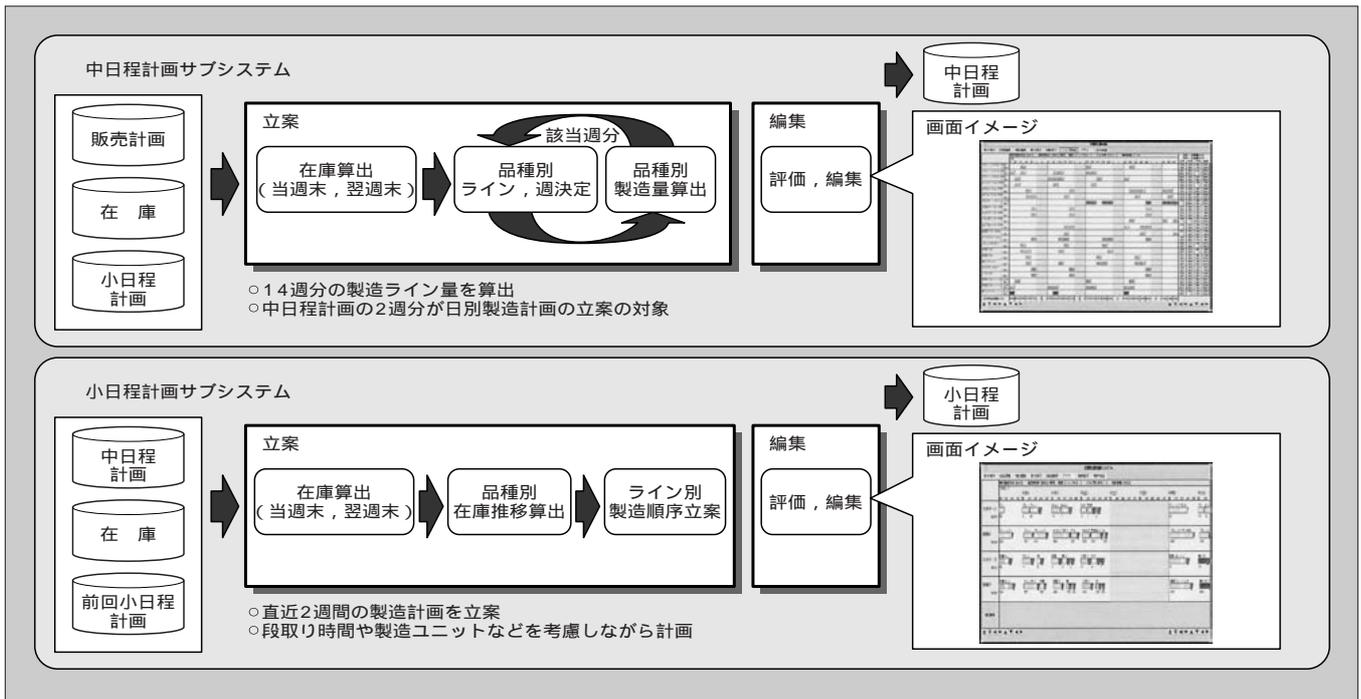


図8 生産計画システム運用イメージ



- 資源推移グラフなどによる計画評価
- 計画編集：オーダー追加，割当て，移動，分割，削除
- 制約の自動チェック：納期遅れ，資源の過不足，競合

(c) データ連携機能

- CSV (Comma Separated Value) ファイル出力との連携
- 表計算ソフトウェアとの連携

計画立案の手順としては、中日程計画として14週間の計画を立案し、直近2週間の計画を小日程計画で日別展開する(図8参照)。

(3) 物流管理

物流管理システムでは、需要予測、生産計画の基礎データとなる在庫データを管理する。在庫データは、製品在庫、物流在庫、市場在庫に分類されるが、今回は、物流在庫までの把握とした。従来の在庫管理は、各拠点ごとで在庫データを把握してきたが、拠点間の移管計画などを最小限にするためにも全社レベルでの管理が必要となる。

また、帳票によるコンピュータ入力が増え、翌日となってしまうと当然引当のタイミングで相違が出てしまうため、データのフレッシュ化が図れない。そして、賞味期限管理も必須(ひっす)となるため、入荷、ロケーション移動、出荷指示および配車計画すべてをコンピュータによる指示系で

運用させるシステム構築を行った。

5) あとがき

本稿では、食品流通ビジネスに向けたソリューションの考え方、アプローチおよび構築手順の考え方について簡単に紹介した。食品業界における課題は広範囲にわたる。

例えば、受注から納入までのリードタイムの短縮、棚卸し資産の縮小、資材調達リードタイムの短縮が挙げられるが、食品の場合はさらに、高品質保証かつ安全性の確保が重要なテーマとなる。

HACCPの本質は、「生産地から食卓までの生産・流通のすべての段階の安全性の追求」をめざすものであり、生産地から食卓までというフレーズは、SCMコンセプトの点から面への全体最適の必要性を示唆している。

生産拠点だけでの対策では不十分であり、今後はさらに、品質保証・安全性の確保を追求した高度なロジスティクスの適用が必要となる。それらの解決策の実現には、従来の業種業態を超えた取組みが必要であり、富士電機としては各分野で培ってきたノウハウを組み合わせ、顧客の抱えるさまざまな課題に対して、幅広い視点からのソリューションを提供していく所存である。



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。